

ИММОБИЛИЗАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА В ПОЛИМЕРНОЙ СЕТКЕ ГИДРОГЕЛЯ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Чернюк С.Д., Мансуров Р.Р., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Для эффективной фотокаталитической очистки воды от органических загрязнителей с помощью наночастиц TiO_2 необходима их иммобилизация в полимерные матрицы. Матрицы на основе полимерных гидрогелей наиболее перспективны для этой роли, т.к. они обуславливают увеличение площади контакта между поверхностью иммобилизованных наночастиц TiO_2 и молекулами загрязнителя из-за набухания полимера в водной среде.

В роли матрицы для иммобилизации наночастиц выступал гидрогель полиакриламида. В качестве нанодисперсных фотокатализаторов были использованы нанопорошки TiO_2 , полученные методами физического диспергирования, а также коммерческий TiO_2 марки P25 (Degusa-Evonik) в качестве образца сравнения.

Наполненные наночастицами TiO_2 гидрогели синтезировали при комнатной температуре методом радикальной полимеризации акриламида в водном растворе с концентрацией 1.6 М. Для создания пространственной сетчатой структуры гидрогеля использовали сшивающий агент N,N-метилендиакриламид с концентрацией в водном растворе 0.016 М. Соотношение мономера и сшивающего агента (степень сшивки), задаваемая условиями синтеза составляла 1:100. Отдельно готовили водную суспензию наночастиц TiO_2 при помощи ультразвукового диспергатора Cole Palmer CPX 750 в течение 15 минут при выходной мощности 150 Вт. Распределение частиц по размерам в водных суспензиях контролировали методом динамического рассеяния света с помощью универсального анализатора размера частиц Brookhaven Zeta Plus. В качестве инициатора полимеризации использовали персульфат аммония в концентрации 5 мМ, ускорителем полимеризации служил N,N,N',N'-тетраметилметилендиамин. Синтез проводили в стеклянных капиллярах диаметром 2 мм при комнатной температуре. Степень набухания (α) приготовленных гидрогелей рассчитывали по следующей формуле: $\alpha = (m_s - m_d) / m_d$, где m_s - масса набухшего гидрогеля, m_d - масса высушенного от воды геля.

Синтезированы композитные химически сшитые гидрогели с различной степенью наполнения наночастицами TiO_2 . Вычислено среднее число мономерных звеньев между узлами сшивки. Показано, что наночастицы TiO_2 , иммобилизованные в матрице гидрогеля ПАА, склонны к агрегированию.